

**SISTEM KLASIFIKASI OTOMATIS BUAH KOPI  
BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN ESP32 DAN  
MINI CONVEYOR**

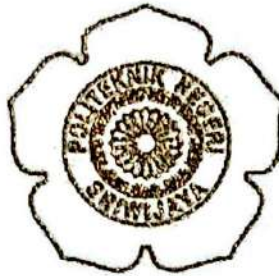


**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan**  
**pada Program Studi DIII Jurusan Teknik Komputer**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :**  
**MUHAMMAD FATIH FARHAN**  
**062330701542**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**SISTEM KLASIFIKASI OTOMATIS BUAH KOPI BERDASARKAN**  
**WARNA MENGGUNAKAN ESP32 DAN**  
**MINI CONVEYOR**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**OLEH:**  
**MUHAMMAD FATIH FARHAN**  
**062330701542**

Disetujui oleh,  
Pembimbing I

Palembang,  
Pembimbing II

Juli 2026

Dr. Ir. Alan Novi Tampuni, S.T.,  
M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng.  
NIP. 197611082000031002

Yunita Fauzia Achmad,  
S.Kom, M.Kom,  
NIP. 198906112022032005

Mengertahui,  
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.,  
NIP. 197351620021001

**SISTEM KLASIFIKASI OTOMATIS BUAH KOPI BERDASARKAN  
WARNA MENGGUNAKAN ESP32 DAN MINI CONVEYOR**

**Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang  
Laporan Tugas Akhir pada hari, Selasa Juli 2026**

**Ketua Dewan penguji**

**Tanda Tangan**

**Yulian Mirza, S.T., M.Kom.**

**NIP. 196607121990031003**

  
.....

**Anggota Dewan penguji**

**Indarto, S.T., M.Cs.**

**NIP. 197307062005011003**

  
.....

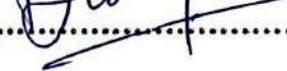
**Ema Laila, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 197703292001122002**

  
.....

**Arabiatal Adawiyah, S.Kom, M.Kom.**

**NIP. 198903282023212037**

  
.....

**Palembang, Juli 2026**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan,**



**Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 197351620021001**

**ABSTRAK**

**SISTEM KLASIFIKASI OTOMATIS BUAH KOPI BERDASARKAN  
WARNA MENGGUNAKAN ESP32 DAN MINI CONVEYOR**

---

**(Muhammad Fatih Farhan, 2026 : 43 Halaman)**

Proses pemilahan buah kopi berdasarkan warna masih dapat dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dan ketelitian serta berpotensi menghasilkan ketidakkonsistenan dalam menentukan kategori buah kopi. Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem klasifikasi otomatis buah kopi berdasarkan warna menggunakan ESP32 dan mini conveyor. Sistem menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan buah kopi, sensor warna TCS3200 untuk membaca nilai RGB, ESP32 DevKit V1 sebagai pengendali utama, serta servo motor sebagai aktuator pemilah. Nilai RGB yang diperoleh dari sensor warna diproses menggunakan metode Euclidean Distance pada ruang warna RGB untuk menentukan kategori buah kopi, yaitu Mentah, Matang, dan Lewat Matang. Mini conveyor digunakan untuk mengangkut buah kopi menuju area deteksi dan pemilahan, sedangkan hasil klasifikasi ditampilkan pada LCD 16x2 I2C. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan proses deteksi, klasifikasi, dan pemilahan buah kopi secara otomatis dengan tingkat keberhasilan penyortiran sebesar 100% pada 10 sampel, 95% pada 20 sampel, dan 96,67% pada 30 sampel. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa pembacaan sensor TCS3200 masih dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan lingkungan. Secara keseluruhan, sistem dapat bekerja sesuai dengan rancangan dan membantu proses pemilahan buah kopi berdasarkan warna secara otomatis.

**Kata kunci:** Buah Kopi, Klasifikasi Warna, TCS3200, ESP32, Mini Conveyor

## ABSTRACT

### Automatic Coffee Cherry Color Classification System Using ESP32 and Mini Conveyor

---

**(Muhammad Fatih Farhan, 2026 : 43 Pages)**

*Coffee cherry sorting based on color is often performed manually, a process that is time-consuming, requires precision, and is prone to inconsistencies in categorization. This final project aims to design and build an automated coffee cherry color classification system using an ESP32 microcontroller and a mini conveyor. The system employs an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the presence of coffee cherries, a TCS3200 color sensor to read RGB values, an ESP32 DevKit V1 as the main controller, and a servo motor as the sorting actuator. RGB values obtained from the color sensor are processed using the Euclidean Distance method within the RGB color space to categorize the cherries into three stages: Unripe, Ripe, and Overripe. A mini conveyor transports the cherries to the detection and sorting area, while classification results are displayed on a 16x2 I2C LCD. System testing demonstrates the capability to automatically detect, classify, and sort coffee cherries, achieving sorting success rates of 100% for 10 samples, 95% for 20 samples, and 96.67% for 30 samples. Test results also indicate that TCS3200 sensor readings are influenced by ambient lighting conditions. Overall, the system operates according to the design and facilitates the automated sorting of coffee cherries based on color.*

**Keywords:** *Coffee Cherry, Color Classification, TCS3200, ESP32, Mini Conveyor*

## **MOTTO**

**“Jika sesuatu menimpamu, janganlah berkata: ‘Seandainya aku melakukan ini, niscaya akan begini dan begitu.’ Namun katakanlah: ‘Allah telah menetapkan takdir, dan apa yang Dia kehendaki pasti Dia lakukan.’”**

**(HR. Muslim no. 2664)**

**“Bersemangatlal terhadap apa yang bermanfaat bagimu, mohonlah pertolongan kepada Allah, dan janganlah engkau lemah.”**

**(HR. Muslim no. 2664)**

## **PERSEMBAHAN**

**Persembahan ini penulis sampaikan sebagai ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan tanpa henti. Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan Tugas Akhir. serta teman-teman yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan kebersamaan hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan.**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Laporan Akhir yang berjudul **“Sistem Klasifikasi Otomatis Buah Kopi Berdasarkan Warna Menggunakan ESP32 dan Mini Conveyor”** ini dengan tepat waktu, Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan Tugas Laporan Akhir ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dan dorongan. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada yang terhormat:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkah dan karunia Nya-lah penulis bisa menyelesaikan laporan ini.
2. Orang tua saya, Ibu dan Ayah yang telah memberikan doa serta dukungan yang sangat besar selama menyusun Tugas Laporan Akhir.
3. Bapak Dr Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Alan Novi Tompunu, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Yunita Fauzia Achmad, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Staff administrasi Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan kemudahan dalam hal administrasi sehingga kami dapat menjalankan penyusunan tugas akhir dengan lancar.
9. Seluruh teman – teman dan sahabat yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Laporan Akhir.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan Tugas Laporan Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Palembang, Juli 2026



Ad Fatih Farhan

## DAFTAR ISI

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                                  | <b>i</b>   |
| <b>LEMBAR PESETUJUAN.....</b>                              | <b>ii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGUJI .....</b>                                | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                       | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                      | <b>v</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                    | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                 | <b>xi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                  | <b>xii</b> |
| <b>BAB I       PENDAHULUAN</b>                             |            |
| 1.1   Latar Belakang .....                                 | 1          |
| 1.2   Rumusan Masalah .....                                | 2          |
| 1.3   Batasan Masalah .....                                | 3          |
| 1.4   Tujuan .....                                         | 3          |
| 1.5   Manfaat .....                                        | 4          |
| <b>BAB II       TINJAUAN PUSTAKA</b>                       |            |
| 2.1   Penelitian Terdahulu .....                           | 5          |
| 2.2   Buah Kopi .....                                      | 9          |
| 2.3   Klasifikasi berdasarkan Warna .....                  | 9          |
| 2.4   Sensor Warna TCS3200 .....                           | 10         |
| 2.5   ESP32 DevKit VI .....                                | 11         |
| 2.6   Mini Conveyor .....                                  | 12         |
| 2.7   Servo Motor .....                                    | 13         |
| 2.8   LCD 16x2 12C .....                                   | 14         |
| 2.9   Metode Euclidean Distance pada Ruang Warna RGB ..... | 15         |
| 2.10   Pengertian Flowchart .....                          | 16         |
| <b>BAB III       METODOLOGI/ RANCANG BANGUN</b>            |            |
| 3.1   Metode Pengembangan Sistem .....                     | 19         |
| 3.2   Analisis Kebutuhan Sistem .....                      | 19         |
| 3.2.1   Kebutuhan Perangkat Keras .....                    | 20         |
| 3.2.2   Kebutuhan Perangkat Lunak .....                    | 21         |
| 3.3   Tahap Perancangan Sistem .....                       | 21         |

|                             |                                                 |           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.1                       | Perancangan Perangkat Keras .....               | 22        |
| 3.3.2                       | Perancangan Perangkat Lunak .....               | 24        |
| 3.4                         | Tahap Pembuatan Alat .....                      | 26        |
| 3.4.1                       | Perakitan Perangkat Keras .....                 | 27        |
| 3.4.2                       | Pengodean .....                                 | 29        |
| 3.5                         | Tahap Pengujian Alat .....                      | 30        |
| 3.5.1                       | Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....       | 30        |
| 3.5.2                       | Pengujian Sensor Warna TCS3200 .....            | 30        |
| 3.5.3                       | Pengujian Servo Motor .....                     | 31        |
| 3.5.4                       | Pengujian Sistem Keseluruhan .....              | 31        |
| <b>BAB IV</b>               | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                     |           |
| 4.1                         | Hasil .....                                     | 32        |
| 4.1.1                       | Hasil Perancangan Alat .....                    | 32        |
| 4.1.2                       | Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 ..... | 33        |
| 4.1.3                       | Hasil Pengujian Sensor Warna TCS3200 .....      | 34        |
| 4.1.4                       | Hasil Pengujian Serv Motor .....                | 34        |
| 4.1.5                       | Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan .....        | 35        |
| 4.2                         | Pembahasan .....                                | 36        |
| <b>BAB V</b>                | <b>PENUTUP</b>                                  |           |
| 5.1                         | Kesimpulan .....                                | 38        |
| 5.2                         | Saran .....                                     | 38        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                                 | <b>40</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>       |                                                 | <b>42</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Buah Kopi .....                                             | 9  |
| Gambar 2.2 Sensosr TCS3200 .....                                       | 11 |
| Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP32 .....                                  | 12 |
| Gambar 2.4 Mini Conveyor .....                                         | 13 |
| Gambar 2.5 Motor Servo SG90 .....                                      | 14 |
| Gambar 2.6 LCD 16x2 12C .....                                          | 15 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Klasifikasi Buah Kopi .....             | 22 |
| Gambar 3.2 Skema Rangkaian Sistem Klasifikasi Otomatis Buah Kopi ..... | 23 |
| Gambar 3.3 Flowchart Program .....                                     | 25 |
| Gambar 3.4 Sketsa Alat Klasifikasi Buah Kopi .....                     | 27 |
| Gambar 3.5 Hasil Rakitan Perangkat Keras .....                         | 29 |
| Gambar 3.6 Proses Pengodean Program Pada Arduino IDE .....             | 30 |
| Gambar 4.1 Hasil Perakitan Alat .....                                  | 33 |

## DAFTAR TABEL

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....         | 6  |
| Tabel 2.2 Kategori Warna Buah Kopi .....                  | 10 |
| Tabel 2.3 Simbol-simbol Flowchart .....                   | 16 |
| Tabel 3.1 Library yang Digunakan .....                    | 21 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 ..... | 33 |
| Tabel 4.2 Hasil Kalibrasi Sensor Warna TCS3200 .....      | 34 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Servo Motor .....               | 35 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan .....        | 35 |
| Tabel 4.5 Ringkasan Hasil Pengujian Sistem .....          | 36 |